



⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 101 32 886 A 1

⑮ Int. Cl. 7:  
**E 05 F 15/20**  
E 05 F 15/12  
B 62 D 25/12

⑯ Aktenzeichen: 101 32 886.9  
⑯ Anmeldetag: 6. 7. 2001  
⑯ Offenlegungstag: 16. 1. 2003

DE 101 32 886 A 1

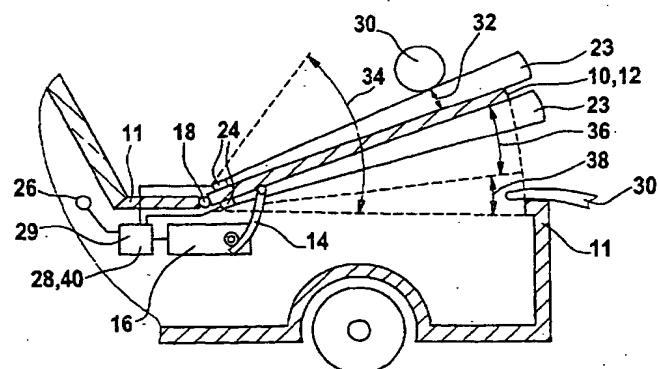
⑰ Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑰ Erfinder:  
Neubauer, Achim, 76547 Sinzheim, DE; Bolz, Martin-Peter, 77815 Bühl, DE; Moench, Jochen, 76547 Sinzheim, DE; Krueger, Hartmut, 77830 Bühlertal, DE; Brammer, Hartmut, 71665 Vaihingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Verfahren und Vorrichtung zum Öffnen und Schließen eines am Fahrzeug drehbar oder kippbar gelagerten Teils

⑯ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Öffnen und Schließen eines an einem Fahrzeug drehbar oder kippbar gelagerten Teils (10), insbesondere einer Tür (60) eines Ausstellfensters, eines Kofferraumdeckels, einer Motorhaube (12) oder eines Faltdaches, wobei das Teil (10) zwischen einer geschlossenen Position und einer geöffneten Position bewegt wird und beim Öffnen und/oder Schließen des Teils (10) Hindernisse (30) detektiert werden und die Bewegung des Teils (10) mittels einer Steuereinheit (28) gestoppt oder reversiert wird.



DE 101 32 886 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Öffnen und Schließen eines in einem Fahrzeug drehbar oder kippbar gelagerten Teils, insbesondere einer Tür, eines Ausstellfensters, eines Kofferraumdeckels, einer Motorhaube oder eines Faltdachs, nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Mit der DE 199 34 629 A1 ist eine Vorrichtung zum Öffnen und Schließen einer an einem Fahrzeug scharnierartig gelagerten Klappe, beispielsweise eines Kofferraumdeckels bekannt geworden. Dabei wird mittels einer Steuerung ein Antrieb betätigt, der die Klappe zwischen einer Aufklapp-Lage und einer Zuklapp-Lage bewegt, wobei die jeweilige Position der Klappe festgestellt wird. Der Elcktromotor ist dabei über ein Drhgcclnk mit einem Hclbelmechanismus verbunden, der wiederum über ein Drehgelenk mit der Klappe verbunden ist.

[0003] Wird nun eine solche Klappe vom Fahrer mittels eines Schalters am Armaturenbrett automatisch betätigt, besteht die Gefahr, dass die Klappe beim Öffnen gegen ein Hindernis stößt und dabei beschädigt wird oder fremden Schaden anrichtet. Beim motorischen Schließen der Klappe besteht das Risiko, daß Gegenstände oder Körperteile eingeschlagen und nicht unerheblich geschädigt werden können.

## Vorteile der Erfindung

[0004] Das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass Hindernisse in unmittelbarer Umgebung des Fahrzeugs beim Öffnen eines drehbar oder kippbar gelagerten Teils rechtzeitig detektiert werden und das Teil vor dem Anstoß an ein Hindernis gestoppt wird. Dabei wird das Hindernis völlig unabhängig davon erkannt, ob das Teil motorisch oder manuell betätigt wird. Außerdem wird beim Schließen des Teils ein Hindernis, das sich zwischen dem Teil und dem Fahrzeug befindet, registriert und die Bewegungen des Teils gestoppt oder reversiert, falls das Teil das Hindernis schon berührt. Dadurch wird sowohl eine Verletzungsgefahr durch Einklemmen von Körperteilen, als auch eine Beschädigung des eigenen Fahrzeugs oder dieses umgebende Gegenstände verhindert.

[0005] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens nach Anspruch 1 möglich. Werden an der Außen- und/oder Innenseite des beweglichen Teils Sensoren angeordnet, so werden Hindernisse völlig unabhängig vom Betätigungsmechanismus des Teils frühzeitig detektiert, sodass die Bewegungen des Teils beim Erreichen eines Mindestabstandes zum Hindernis gestoppt oder reversiert werden kann. Die Sensorsignale werden dabei einer Steuereinheit zugeführt, die entweder die motorischen Bewegungen des Teils steuert, oder die manuellen Bewegungen des Teils beeinflusst. Die Sensoren können ebenso an der Karosserie, beispielsweise am Tür- oder Fensterrahmen angeordnet werden, um den Bewegungsbereich des beweglichen Teils zu überwachen.

[0006] Da Türen und Klappen für gewöhnlich nur beim Stillstand des Fahrzeugs betätigt werden, brauchen die Sensoren erst unterhalb einer Mindestgeschwindigkeit betriebsbereit zu sein. Dadurch werden die Sensoren geschont und Energie, die für das Betreiben der Sensoren eingespart.

[0007] Besonders günstig ist es für das Verfahren Ultraschall-Sensoren oder Sensoren zu verwenden, die elektromagnetische Wellen aussenden und empfangen (RADAR). Dabei können vorteilhafte Sender und Empfänger in

einem Bauteil vereint sein. Diese Sensoren können ein Hindernis berührungslos detektiert, wodurch das Teil vor dem Anstoßen an das Hindernis gestoppt werden kann.

[0008] Idealerweise werden die Sensoren so angeordnet, dass ihre Strahlungsfächer die gesamte Innen- und/oder Außenfläche des Teils überdecken. Wenn die Sensoren mit dem Teil mit bewegt werden, bleibt die Empfindlichkeit der Hinderniserkennung in jeder Position des Teils gleich gut. Durch die Überdeckung der gesamten Fläche des Teils ist gewährleistet, dass jedes Hindernis im Bewegungsbereich des Teils rechtzeitig detektiert wird.

[0009] Werden die Sensoren an der Karosserie befestigt, so umfasst ihr Strahlungskegel den gesamten Verstellweg des Teils. Um hierbei ein Hindernis sicher zu erkennen, ist es vorteilhaft, wenn in der Steuereinheit ein Referenzsignal des ungestörten Bewegungsablaufs des Teils hinterlegt ist. Weicht nun das detektierte Sensorsignal vom abgespeicherten Referenzsignal ab, wird diese Abweichung als Hindernis erkannt und die Bewegung des Teils gestoppt oder reversiert. Mit diesem Verfahren kann auch die Bewegung beweglicher Teile mit einer komplexen oder sich verändernden Struktur (Faltdach) sicher überwacht werden. Vorteilhaftweise können die Sensoren auch bei abgestelltem Fahrzeug für eine beliebig einstellbare Zeitspanne aktiv bleiben. So kann beispielsweise ein an der Innenseite einer Motorhaube angebrachter Sensor das Eindringen von Tieren, insbesondere Mardern in den Motorraum registrieren und ein Warnsignal auslösen, um diese Tiere zu vertreiben. Dabei kann die Betriebsbereitschaft des Sensors entsprechend der Abkühlzeit des Motors gewählt werden. Ein weiterer Vorteil der betriebsbereiten Sensoren bei geparktem Fahrzeug ist die Realisierung eines Einbruchschutzes. So können die Sensoren sowohl als Bewegungsmelder im Innenraum des Fahrzeugs als auch in der unmittelbaren Außenumgebung des Fahrzeugs ein unbefugtes Eindringen in das Fahrzeug registrieren und ein Alarmsignal auslösen.

[0010] Wird das drehbar oder kippbar gelagerte Teil motorisch betätigt, ist es besonders günstig, zur Detektion eines Hindernisses kontinuierlich einen Parameter zu messen, der für die vom Motor aufgebrachte Verstellkraft charakteristisch ist. Dadurch kann sowohl ein Einklemmen zwischen dem Teil und der Karosserie als auch die Bewegung des Teils gegen ein äußeres Hindernis erkannt werden, sobald der gemessene Parameter einen vorgegebenen Grenzwert über- oder unterschreitet. Besonders geeignete Parameter sind hierbei die Drehzahl, das Drehmoment oder der Motorstrom.

[0011] Besonders zuverlässig wird ein Hindernis erkannt, wenn die berührungslosen Sensoren mit der Detektion des Verstellkraft des Teils repräsentierenden Parameters kombiniert wird. Dabei wird in einer ersten Stufe das Hindernis schon vor dem Berühren desselben mittels der Sensoren detektiert und, falls das Hindernis von diesen nicht detektiert oder das Teil nicht rechtzeitig gestoppt/reversiert wurde, in einer zweiten Stufe das Hindernis bei Berührung durch das Teil mittels der die Verstellkraft repräsentierenden Parameter detektiert.

[0012] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Bewegungsbereich des Teils in verschiedene Gefahrenbereiche zu unterteilen. So kann beispielsweise ein Hindernis bei weit geöffnetem Teil mittels Sensoren und unmittelbar vor dem vollständigen Schließen mittels des die Verstellkraft repräsentierenden Parameters detektiert werden. Dadurch ist eine höhere Sicherheit gegenüber einer Einklemmgefahr gewährleistet.

[0013] In einer weiteren Variation kann die Funktion der Detektion mittels Sensoren durch den die Verstellkraft des Teils repräsentierenden Parameter überwacht werden. Dabei

wird primär das Sensorsignal ausgewertet aber auch gleichzeitig mit dem Ergebnis der Messung des die Verstellkraft repräsentierenden Parameters verglichen. Ebenso können Bereiche, in denen Hindernisse primär mit dem die Verstellkraft repräsentierenden Parameter detektiert werden, durch einen Vergleich mit dem Sensorsignal überwacht werden. Auch dadurch wird die Zuverlässigkeit der Hinderniserkennung erhöht.

[0014] Eine erhebliche Steigerung des Komforts stellt die Bedienung des motorisch bewegten Teils mittels Fernbedienung dar. Durch die zuverlässige Realisierung einer Hinderniserkennung wird dabei eine Beschädigung des Teils/Hindernisses oder ein Einklemmen verhindert.

[0015] Bei einem Unfall wird die Funktion der Hinderniserkennung bevorzugt abgeschaltet. Die Steuereinheit bekommt dabei beispielsweise von der Auslösevorrichtung des Airbags ein Signal, z. B. eine Tür mit maximaler Kraft ohne Berücksichtigung einer Hinderniserkennung zu öffnen. Dadurch wird der Ausstieg oder die Bergung der Insassen nach einem Unfall wesentlich erleichtert.

[0016] Günstigerweise besteht auch die Möglichkeit, die Funktion der Hinderniserkennung aktiv abzuschalten, um beispielsweise ein Teil trotz Berührung durch weiche, elastische Hindernisse (Pflanzen) zu öffnen. Außerdem kann dadurch auch die Schließfunktion des Teils bei unerwünschtem Eindringversuchen (Überfall) aufrechterhalten werden.

[0017] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ermitteln die Sensoren den Abstand zu einem potentiellen Hindernis im Bewegungsbereich des Teils, um daraus einen zulässigen Öffnungs-/Schließwinkel des Teils zu berechnen. Dies kann schon vor dem Bewegen des Teils geschehen und während des Bewegungsvorgangs aktualisiert werden. Der berechnete zulässige Öffnungs-/Schließwinkel wird dabei mit der durch die Positionserfassung ermittelten Lage des Teils verglichen und vor Erreichen des zulässigen Öffnungs-/Schließwinkels gestoppt. Die Positionserfassung erfolgt vorzugsweise mittels der Messung der Drehzahl oder eines anderen die Verstellung des Teils repräsentierenden Parameters. Dieses Verfahren ist besonders zum Öffnen einer Tür beim Aussteigen in einer engen Parklücke geeignet.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren wird in vorteilhafter Weise bei Vorrichtungen zum Öffnen und Schließen von Türen, Ausstellfenstern, Kofferraumdeckeln, Motorhauben und Faltdächern an Kraftfahrzeugen angewandt. Dies steigert den Komfort bei gleichzeitiger Minimierung der Verletzungs- oder Beschädigungsgefahr.

[0019] Besonders günstig ist die Verwendung von Ultraschall-Sensoren, da diese besonders bei geringen Entfernungen zuverlässige Empfangssignale liefern. Auch zur Abstrahlung der Wellen parallel zur Oberfläche des Teils ist dieser Sensor mit kombiniertem Sender und Empfänger besonders geeignet.

[0020] Alternativ können auch RARDAR-Sensoren eingesetzt werden, die durch andere Anwendungen, wie beispielsweise Park-Pilot-Systemen hinreichend erprobt sind (short range RADAR). Dabei werden Störquellen, die die Zuverlässigkeit der Detektion verringern, mit hoher Sicherheit ausgeschlossen.

[0021] Von Vorteil ist, wenn das Teil, beispielsweise eine Fahrzeugtür, abknickbar gestaltet ist, da dadurch mehr Freiraum beispielsweise zum Aus- oder Einstiegen geschaffen wird. Der komplexere Bewegungsmechanismus kann dabei ebenfalls zuverlässig durch die Sensoren überwacht werden, um eine Kollision mit einem Hindernis zu vermeiden. Ein Faltdach kann auf diese Art und Weise bei geöffnetem Fahrzeug sehr kompakt verstaut werden.

[0022] Weist die Vorrichtung einen Verriegelungsmechanismus oder eine Bremseinrichtung beispielsweise im

Scharnierbereich des Teils auf, so kann bei Detektion eines Hindernisses auch bei manuell bewegtem Teil dieses vor dem Berühren des Hindernisses gestoppt werden. Hierzu senden die Sensoren ein Signal an die Steuereinheit, die 5 dann beispielsweise eine Verriegelung oder eine elektromagnetische Bremseinrichtung aktiviert. Dadurch kann verhindert werden, dass ein nicht motorisch betriebenes Teil an ein Hindernis stößt.

[0023] Weist die Vorrichtung zur Betätigung des Teils einen Elektromotor auf, so kann durch Abschalten oder Umpolen desselben das Teil in einfacher Weise vor dem Erreichen des Hindernisses gestoppt oder reversiert werden. Bei motorisch angetriebenen Teilen besteht außerdem zusätzlich die Möglichkeit, ein Hindernis mittels eines zu messenden Parameters zu detektieren, der die Verstellkraft des Teils – und damit die Motorkraft – repräsentiert.

### Zeichnung

20 [0024] In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Verfahren und Vorrichtung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

25 [0025] Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer motorisch betätigten Motorhaube im Schnitt, die

[0026] Fig. 2a und 2b die Darstellungen eines Ultraschall-Sensors, die

[0027] Fig. 3a bis 3f verschiedene Sensoranordnungen an einer Fahrzeugtür, die

30 [0028] Fig. 4 die Sensoranordnungen einer Heckklappe,

[0029] Fig. 5 die Sensoranordnung zur Betätigung eines Kofferraumdeckels und die

[0030] Fig. 6 schematisch die erfindungsgemäße Anordnung einer mehrteiligen Fahrzeugtür.

### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

35 [0031] Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt als bewegliches Teil 10 eine erfindungsgemäße Motorhaube 12, die über ein Gestänge 14 mittels eines Verstell-Motors 16 geöffnet und geschlossen werden kann. Die Motorhaube ist drehbar mittels eines Scharniers 18 gelagert. An der Außenseite und der Innenseite 20, 22 der Motorhaube 12 sind in der Nähe des Scharniers 18 Sensoren 24 derart angeordnet, dass deren Strahlungskegel 23 im wesentlichen die gesamte Außenfläche 20 und Innenfläche 22 der Motorhaube 12 überdecken.

[0032] Zum Öffnen oder Schließen der Motorhaube 12 wird beispielsweise im Fahrzeuginnenraum ein Bedienschalter 26 betätigt, der über eine Steuereinheit 28 den Verstellmotor 16 betätigt. Dabei versetzt die Steuereinheit 28 die Sensoren 24 in Betriebsbereitschaft, so dass diese ein Signal an die Steuereinheit 28 senden, sobald sich das Teil 10 einem Hindernis 30 bis auf eine Mindestdistanz 32 nähert. Dabei kann der Mindestabstand 32 durch die Abmessungen des Strahlungskegels 23 gegeben sein, oder aber die Lage und der Abstand des Hindernisses von den Sensoren 24 ermittelt werden. Wird von den Sensoren 24 ein Hindernis 30 detektiert, stoppt oder reversiert die Steuereinheit 28 den Verstellmotor 16. Beim Öffnen und Schließen übersteicht das Teil 10 einen Bewegungsbereich 34, der in unterschiedliche Detektionsbereiche 36, 38 unterteilt ist. Dabei wird im Detektionsbereich 36 ein Hindernis 30 zwischen dem Teil 10 und der Karosserie 11 mittels den Sensoren 24 detektiert und im Detektionsbereich 38, kurz vor dem Schließen der Motorhaube ein Einklemmen eines Hindernisses 30 durch das Messen eines die Verstellkraft des Teils 10 repräsentierenden Parameters detektiert.

[0033] Im Ausführungsbeispiel wird als der die Verstellkraft des Teils 10 repräsentierende Parameter die Drehzahl des Verstellmotors 16 kontinuierlich gemessen und mit einem zuvor ermittelten Grenzwert verglichen. Fällt die Drehzahl unter diesen Schwellwert, solange das Teil 10 noch nicht vollständig geschlossen ist, wird dies als Einklemmergebnis eines Hindernisses 30 interpretiert. Daraufhin wird ein Signal an die Steuereinheit 28 gesendet, die den Verstellmotor 16 stoppt oder reversiert. Für die Unterscheidung der Detektionsbereiche 36, 38 ist eine Positionserfassung 40 notwendig, die die Lage des Teils 10 beispielsweise mittels zwei versetzt an der Motorwelle des Verstellmotors 16 angeordneten Hallsensoren erfasst. Ebenso wird ein Hindernis 30 beim Öffnen des Teils 10 mittels der gemessenen Drehzahl und deren Vergleich mit einem Schwellwert detektiert, wenn das Teil 10 beim Öffnen am Hindernis 30 anliegt. Im Normalfall sind beide Detektionsverfahren zur Hinderniserkennung gleichzeitig aktiv. Dabei wird ein Hindernis 30 mittels der Sensoren 24 detektiert, bevor das Teil 10 das Hindernis 30 berührt. Wird das Teil 10 zu spät gestoppt, oder ein Hindernis 30 von den Sensoren 24 übersehen, wird in einem zweiten Schritt das Hindernis 30 mittels der Drehzahlmessung (die Verstellkraft repräsentierender Parameter) detektiert. Dieses zweistufige System wird beim Öffnen und beim Schließen des Teils 10 angewandt und gewährt ein hohes Maß an Sicherheit.

[0034] In einer Variante kann die Funktion der Sensoren 24 im Detektionsbereich 36 zusätzlich durch die Messung der Drehzahl (die Verstellkraft repräsentierender Parameter) überwacht werden. Liefern die Sensoren 24 beim Schließen beispielsweise kein Einklemmsignal, obwohl die Drehzahlmessung ein Hindernis 30 detektiert, wird ein Prüfmechanismus der Sensoren 24 aktiviert. Dasselbe gilt bei ausbleibendem Einklemmsignal der Drehzahlmessung im Detektionsbereich 38, wenn die Sensoren 24 für diesen Bereich ein Hindernis 30 detektieren. Alternativ können die beiden Detektionsverfahren für jeden Detektionsbereich 36, 38 mittels eines Mikroprozessors 29 in der Steuereinheit 28 beliebig gewichtet werden oder die Signale einem Verarbeitungsalgorithmus unterworfen werden.

[0035] Alternativ zur Betätigung der Motorhaube 12 mittels Bedienschalter 26, kann diese auch per Fernbedienung geöffnet und geschlossen werden. Dabei werden die Sensoren 24 bei Betätigung der Fernbedienung aktiviert oder aber bei Unterschreiten einer vorgegebenen Mindestgeschwindigkeit (beispielsweise 20 km/h) automatisch in Betriebsbereitschaft versetzt.

[0036] Die Fig. 2a und 2b zeigen den Aufbau eines Ultraschall-Sensors 42, wie er im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 verwendet wird. Die Ultraschallwellen werden mittels einer auf einer Leiterplatte 44 angeordneten Membran 46 erzeugt, die sich mit dem einen Ende innerhalb eines Dämpfungsmediums 48 und eines Wanderelements 50 befindet. In der dargestellten Bauweise sind der Sender 52 und der Empfänger 54 baugleich (Membran 46), wodurch mittels eines Mikroprozessors 56 zuerst ein Signal ausgesandt und in der darauffolgenden Zeitspanne auf Empfang umgeschaltet wird. Typischerweise betragen die Sende- und Empfangszeit in etwa eine Millisekunde und 49 Millisekunden. Durch die Einstellung der Empfangszeit kann über die Laufzeit des reflektierten Signals die Reichweite des Ultraschall-Sensors 42 eingestellt werden. In einer alternativen Ausführungsform werden der Sender 52 und der Empfänger 54 durch zwei separate Membranen 46 realisiert. Dadurch kann gleichzeitig gesendet und empfangen werden, wodurch extrem kurze Laufzeiten und dadurch sehr kleine Abstände zwischen Sensor 24 und Hindernis 30 registriert werden können.

[0037] Als weitere Alternative werden Sensoren 24 verwendet, die elektromagnetische Wellen abstrahlen, insbesondere Short-Distance-RADAR-Sensoren. Die RADAR-Sensoren werden in gleicher Weise wie die Ultraschall-Sensoren angeordnet. Von Vorteil ist bei den Radarsensoren die geringere Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Störquellen.

[0038] Die Fig. 3a bis 3f zeigen verschiedene Anordnungen von Ultraschall-Sensoren 42 am Beispiel einer Fahrzeutür 60. In Fig. 3a ist lediglich ein Sensor 24 an der Außenfläche 20 der Fahrzeutür in Nähe des Scharniers 18 angebracht. Da die dem Scharnier 18 abgewandte Türkante 62 den größten Bewegungsweg zurücklegt, ist es besonders wichtig, dass diese gesamte Kante 62 vom Strahlungskegel 23 des Sensors 24 überdeckt wird. Die Dicke 64 des Strahlungskegels 23 senkrecht zur Türfläche wird durch die bauliche Ausführung des Sensors 24 vorgegeben. Diese Dicke 64 kann in einfacher Weise als Mindestdistanz 32 vom Teil 10 zum Hindernis 30 definiert werden. In Fig. 3a sind zwei Sensoren 24 diagonal angeordnet, so dass sich ihre Strahlungskegel 23 überlappen. Damit das Sendesignal des einen Sensors 24 nicht auf direktem Weg vom anderen Sensor 24 empfangen wird, werden die beiden Sender entweder zeitlich im Wechsel oder bei verschiedenen Sendefrequenzen betrieben. In Fig. 3c sind ebenfalls zwei Sensoren 24 diagonal angeordnet, wobei sich die beiden Strahlungskegel 23 hier nicht überlappen. In Fig. 3d sind zwei Sensoren 24 an der oberen Kante 66 der Fahrzeutür 60 angeordnet, wobei aufgrund des Profils der Tür 60 die Strahlungskegel 23 an der Unterkante 68 der Fahrzeutür einen gewissen Abstand zu der selben aufweisen. Bei dieser Anordnung ist an der Türunterkante 68 geometrisch bedingt ein größerer Mindestabstand 32 zum Hindernis 30 vorgegeben. Bei mehreren sich überlagernden Strahlungskegel 23 kann der Ort des Hindernisses 30 und dessen Abstand zur Tür 60 sehr exakt ermittelt werden, wodurch das Hindernis noch zuverlässiger detektiert wird. Die Sensoranordnung in Fig. 3e ist analog zu der in Fig. 3a. Der Sensor 24 ist hierbei lediglich im Außenspiegel 70 integriert. In Fig. 3f ist der Sensor 28 in der Mitte der Türfläche angeordnet und als Rundumsicht-Sensor ausgeführt. D. h., dass parallel zur Außenfläche 20 der Tür 60 im Winkelbereich von 360° Signale gesendet und empfangen werden.

[0039] In Fig. 4 sind in Querrichtung mehrere Sensoren 24 in einem Heckspoiler 72 eines Steilheckfahrzeugs mit Heckklappe 73 angeordnet. Die Sensoren 24 werden hier wie bei der Fahrzeutür 60 mit der Heckklappe 73 mitbewegt, so dass beim Öffnen der Heckklappe 73 ein Hindernis 30 detektiert wird, sobald sich die Heckklappe 73 diesem bis auf eine Mindestdistanz 32 nähert.

[0040] In Fig. 5 sind die Sensoren 24 fest an der Karosserie 11 des Fahrzeugs angebracht, um den Bewegungsbereich 34 einer Kofferraumklappe 74 zu überwachen. Hierbei werden die Sensoren 24 nicht mitbewegt, d. h., dass sich die Kofferraumklappe 74 als bewegliches Teil 10 in den Strahlungskegel 23 der Sensoren 24 hineinbewegt, die den gesamten Bewegungsweg 34 überdecken. Bei diesem Verfahren ist es jedoch notwendig, den Sensor-Signal-Verlauf des ungestörten Öffnen/Schließen des Teils 10 in der Steuereinheit 28 als Referenzsignal zu hinterlegen. Beim Auftreten eines Hindernisses 30 im Bewegungsbereich 34 des Teils 10 detektieren die Sensoren 24 ein von dem Referenzsignal abweichendes Sensorsignal, welches als Auftreten eines Hindernisses 30 registriert wird.

[0041] Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Öffnen und Schließen einer Fahrzeutür 60. Die Fahrzeutür 60 als bewegliches Teil 10 ist an ihrer einen Kante mittels Scharnieren 18 gelagert und weist an der

gegenüberliegenden Kante 62 einen Abstandssensor 80 auf. Beim Betätigen des Öffnungsmechanismuses der Tür 60 ermittelt der Abstandssensor 80 den Abstand zu einem potentiellen Hindernis 30. Wird nun beim Öffnen der Tür 60 eine vorgegebene mit Mindestdistanz 32 (Sicherheitsabstand) unterschritten, sendet der Abstandssensor 80 ein Signal an die Steuereinheit 28, die einen Verriegelungsmechanismus 82 aktiviert, die ein weiteres Öffnen der Tür 60 verhindert. Die Verriegelung kann auch durch an den Scharnieren 18 angeordneten elektromagnetischen, pneumatischen oder hydraulischen Bremseinrichtungen erfolgen. Alternativ wird aus dem ermittelten Abstand zum Hindernis 30 ein zulässiger Öffnungswinkel 86 der Tür 60 berechnet und mit dem mittels eines Winkelgebers 88 gemessenen aktuellen Öffnungswinkel verglichen. Bei Erreichen des maximal zulässigen berechneten Öffnungswinkels 86 wird der Verriegelungsmechanismus 82 oder die Bremseinrichtung 84 durch das Steuergerät 28 aktiviert. Somit wird auch bei manueller Öffnen der Fahrzeugtür 60 deren Beschädigung oder die Schädigung eines Hindernisses 30 verhindert.

[0042] In einer Variation des Ausführungsbeispiels weist die Fahrzeugtür 60 zwei Teile auf, die mittels eines Knickgelenks 90 miteinander verbunden sind. Wiederum wird der Abstand zum Hindernis 30 durch den Abstandssensor 80 ermittelt und der zweiteilige Verriegelungsmechanismus 82 durch den Sensor 80 über eine Steuereinheit 28 gesteuert. Dadurch knickt die zweiteilige Tür vor dem Berühren des Hindernisses 30 ein und eine Kollision des äußeren Türteils 92 mit dem Hindernis 30 wird verhindert. Durch das Abknicken der Tür 60 steht mehr Freiraum zum Aus- und Einsteigen der Passagiere zur Verfügung.

[0043] In einer weiteren Variante wird die Fahrzeugtür 60 mittels eines Verstellmotors 16 betätigt, wodurch die Tür 60 auch per Fernbedienung selbsttätig geöffnet und geschlossen werden kann. Hierbei besteht auch die Möglichkeit, bei einem Unfall ein Signal der Auslöseeinrichtung des Airbags an die Steuereinheit der motorisch betätigten Tür 60 zu senden, um bei deaktivierter Hinderniserkennung die Türen 60 automatisch zu entriegeln und motorisch vollständig mit maximaler Kraft zu öffnen. Um eine Notschließung der Fahrzeugtür 60 beispielsweise bei einem Überfall zu gewährleisten, wird die Hinderniserkennung und das Stoppen/Reversieren des Verstellmotors 16 mittels eines zusätzlichen Handschalters deaktiviert. Die Deaktivierung der Hinderniserkennung wird ebenfalls betätigt (per Handschalter) um bewegliche Teile 10 des Fahrzeugs auch bei Berührung durch leichte bewegliche Gegenstände, wie Pflanzenteile, öffnen oder schließen zu können. Die Sensoren 24 zur Hinderniserkennung werden einerseits durch Betätigung des Öffnungsmechanismuses der beweglichen Teile 10 in Betriebsbereitschaft versetzt, alternativ werden die Sensoren 24 für Fahrzeugtüren 60, Faltdächer, Motorhaube 12 und Kofferraumdeckel automatisch in Betriebsbereitschaft versetzt, indem ein Tachosignal der Steuereinheit 28 zugeführt wird, die die Sensoren 24 aktiviert, sobald eine Mindestgeschwindigkeit unterschritten wird.

[0044] Eine weitere Option der erfindungsgemäßen Vorrang bestehend darin, die Sensoren 24 für eine vorgebbare Zeit auch bei abgestelltem Fahrzeug in Betriebsbereitschaft zu belassen. Beispielsweise wird in der Steuereinheit 28 einer Motorhaube 12 ein Referenzsignal in geschlossenem Zustand hinterlegt. Tritt nun eine Abweichung von diesem Referenzsignal auf, ist das ein Hinweis darauf, dass irgend etwas in den Motorraum eingedrungen ist. In diesem Fall wird ein Warnsignal ausgelöst, um eventuell eingedrungene Nagetiere zu verscheuchen. Die Sensoren werden nach einer für die Abkühlung des Motors typischen Zeitspanne automatisch abgeschaltet. Ebenso können die Sensoren 24 an

den Innenflächen 22 der Fahrzeugtüren 60 dazu dienen, unbefugte Eindringlinge in das geparkte Fahrzeug zu identifizieren, um dann eine Warnanlage auszulösen. Auch die Sensoren 24 an den Außenflächen der beweglichen Teile 10 können optional bei abgestelltem Fahrzeug in Betriebsbereitschaft verbleiben, um ein Annähern von Unbefugten an das Fahrzeug zu detektieren, was ebenfalls durch die Auslösung eines Warnsignals angezeigt wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Öffnen und Schließen eines an einem Fahrzeug drehbar oder kippbar gelagerten Teils (10), insbesondere einer Tür (60), eines Ausstellfensters, eines Kofferraumdeckels, einer Motorhaube (12) oder eines Faltdaches, wobei das Teil (10) in einem Bewegungsbereich (34) zwischen einer Geschlossen-Position und einer Geöffnet-Position bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, dass beim Öffnen und/oder Schließen des Teils Hindernisse (30) detektiert werden und die Bewegung des Teils (10) mittels einer Steuereinheit (28) gestoppt oder reversiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an der Außen- und/oder Innenseite (20, 22) des Teils (10) oder des Fahrzeugs angeordnete Sensoren (24) beim Verstellen des Teils (10) ein Signal an die Steuereinheit (28) zum Stoppen oder Reversieren der Bewegung des Teils (10) weiterleiten, sobald sich das Teil (10) einem Hindernis (30) auf weniger als eine Mindestdistanz nähert (32).

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (24) in Betriebsbereitschaft versetzt werden, sobald das Fahrzeug eine Mindestgeschwindigkeit unterschreitet.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (24) elektromagnetische Wellen oder Ultraschall-Wellen aussenden und empfangen.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellen, insbesondere in mehreren sich überlappenden Strahlungskegel (23), im wesentlichen parallel zum Teil (10) ausgesendet werden und vorzugsweise die gesamte Fläche des Teils (10) überdecken.

6. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (24) an der festen Umgebung (11) des beweglichen Teils (10) angeordnet sind und den gesamten Bewegungsbereich (34) des Teils (10) überwachen, wobei hierzu insbesondere das Sensorsignal des ungestörten Schließens/Öffnens als ein Referenzsignal zugrundegelegt wird.

7. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (24) nach Abschalten des Fahrzeugmotors für eine einstellbare Zeit in Betriebsbereitschaft bleiben, und bei Detektion eines Hindernisses (30) in geschlossener Position des Teils (10), insbesondere im Motorinnenraum, ein Warnsignal ausgelöst wird.

8. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Teil (10) mittels eines Verstellmotors (16) verstellt wird und zur Detektion eines Hindernisses (30) Meßwerte mindestens eines Parameters, der für eine Verstellkraft des Teils (10) repräsentativ ist, kontinuierlich erfaßt und ausgewertet und mit einem vorgegebenen Schwellwert verglichen werden und bei Überschreiten des Schwellwertes der Verstell-Motor (16) gestoppt oder reversiert wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeich-

net, dass in einer ersten Stufe ein Hindernis (30) berührungslos mittels der Sensoren (24) detektiert wird und in einer zweiten Stufe, falls das Teil (10) das Hindernis (30) berührt, dieses mittels des die Verstellkraft des Teils (10) repräsentierenden Parameter detektiert wird.

10. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungsbereich (34) des Teils (10) unterteilt wird in Detektions-Bereiche (36, 38), in denen das Hindernis (30) mittels Sensoren (24) detektiert wird und andere Bereiche, in denen das Hindernis (30) mittels des die Verstellkraft des Teils (10) repräsentierenden Parameters detektiert wird.

11. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hinderniserkennung mittels der Sensoren (24) durch den die Verstellkraft des Teils (10) repräsentierenden Parameters überwacht wird, und die Hinderniserkennung mittels des die Verstellkraft des Teils (10) repräsentierenden Parameters durch die Sensoren überwacht wird.

12. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Teil (10) mittels Fernbedienung selbsttätig geöffnet und geschlossen wird.

13. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Unfall ein Signal von einer Unfall-Erkennungs-Einrichtung (Pre-Crash-Sensierung) an die Steuereinheit (28) geleitet wird, um das Teil (10) selbsttätig vollständig mit maximaler Kraft ohne Berücksichtigung einer Hinderniserkennung zu entriegeln und zu öffnen.

14. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktion zum Detektieren eines Hindernisses (30) und/oder zum Stoppen oder Reversieren der Bewegung des Teils (10) deaktiviert werden kann.

15. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Sensoren (24) ein Abstand (32) zwischen dem Teil (10) und dem Hindernis (30) ermittelt und daraus ein zulässiger Öffnungs-/Schließwinkel (36) des Teils (10) vorgegeben wird.

16. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen eines an einem Fahrzeug drehbar oder kippbar gelagerten Teils (10), insbesondere einer Tür (60), eines Aussstellfensters, eines Kofferraumdeckels, einer Motorhaube (12) oder eines Faltdaches, mit einer Steuereinheit (28), dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung Sensoren (24) aufweist, die beim Öffnen und/oder beim Schließen des Teils (10) ein Hindernis (30) erkennen, das sich im Verstellweg des Teils (10) befindet, und ein Signal an die Steuereinheit (28) weiterleiten, um die Bewegung des Teils (10) zu stoppen oder zu reversieren.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (24) Ultraschall-Sensoren (42) sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren RADAR-Sensoren sind.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Teil (10) mehrteilig, insbesondere abknickbar ausgebildet ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen durch die Sensoren (24) mittels einer Steuereinheit (28) angesteuerten Verriegelungsmechanismus (82) oder eine Bremseinrichtung (84) aufweist, die die Bewegung des Teils (10) begrenzen oder stoppen, sobald die Sensoren (24) ein Hindernis (30) detektiert haben.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Verstellen der Teils (10) einen Verstell-Motor (16) aufweist, der gestoppt oder reversiert wird, sobald ein Hindernis (30) detektiert ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

Fig. 1

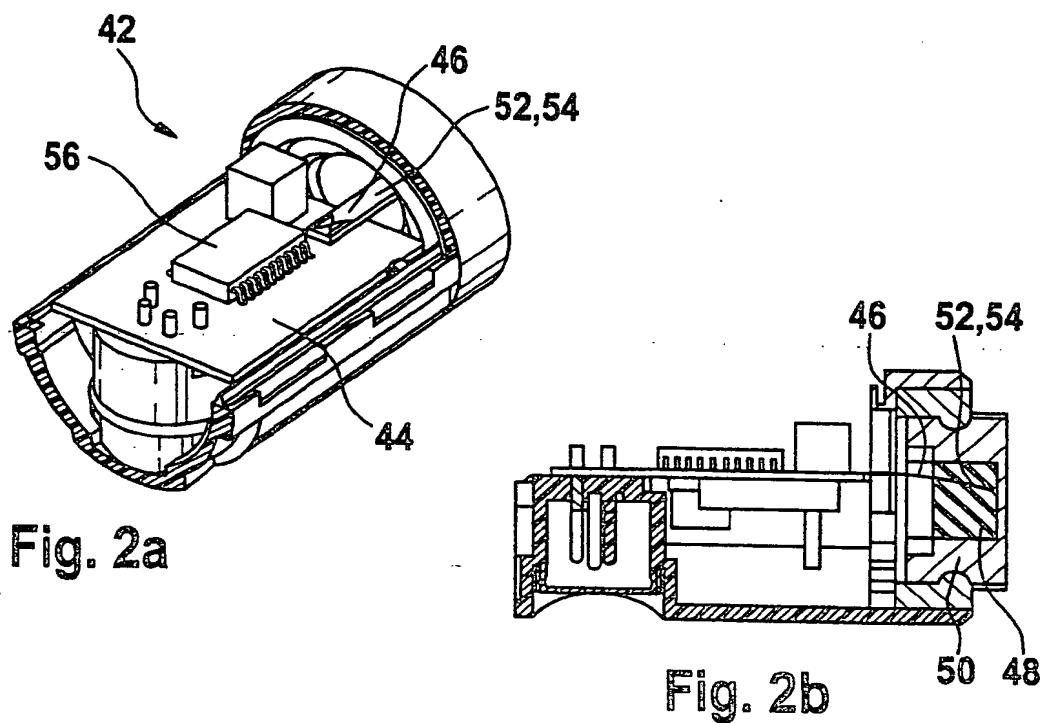
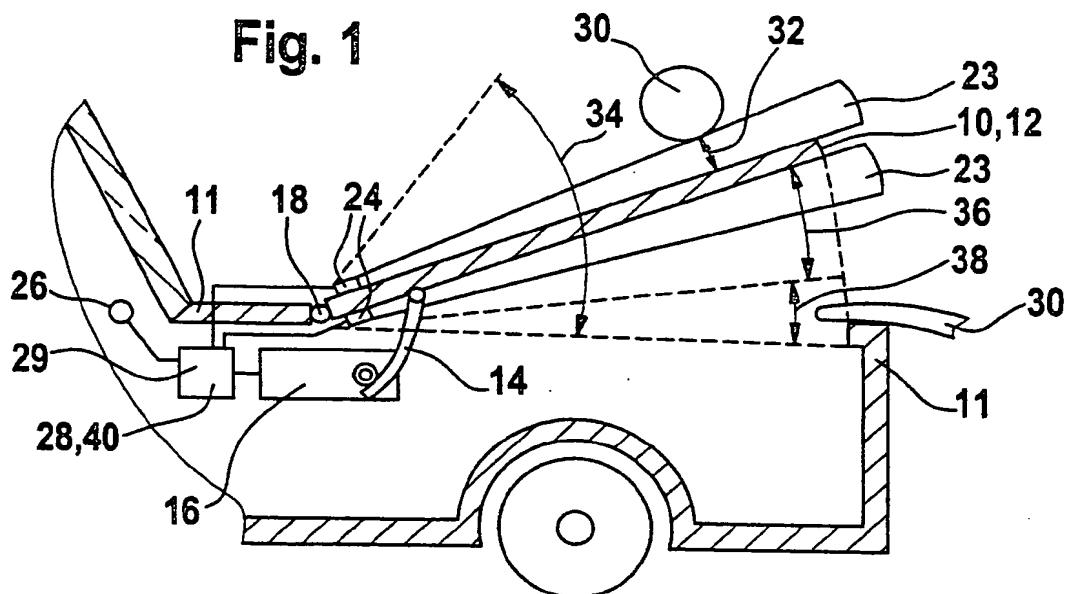


Fig. 2a

Fig. 2b

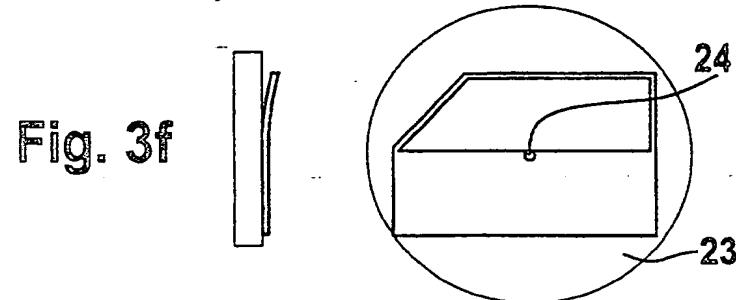
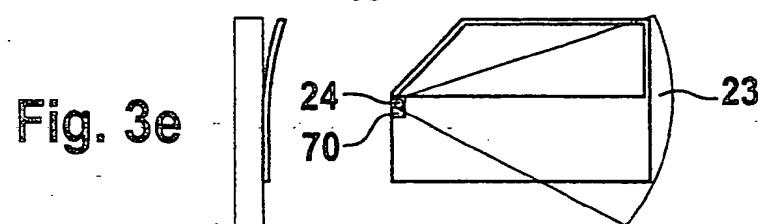
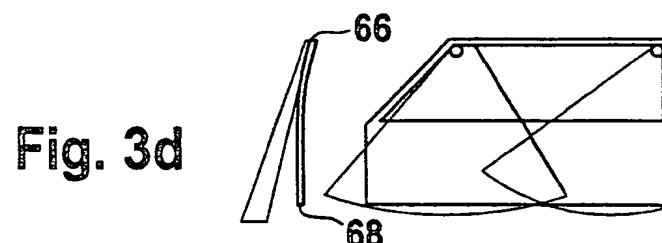
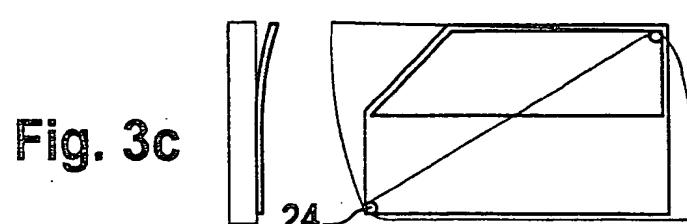
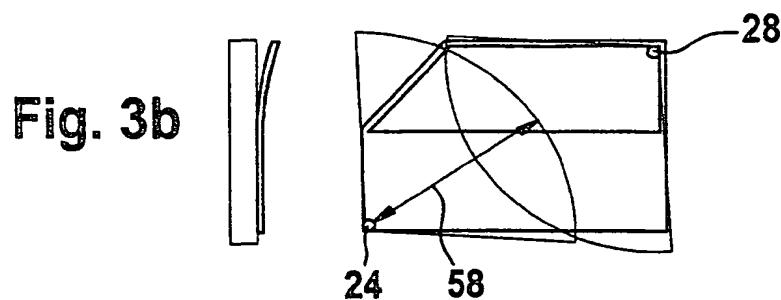
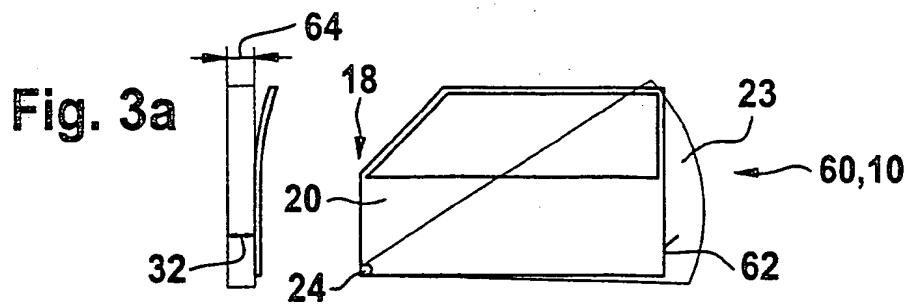


Fig. 4

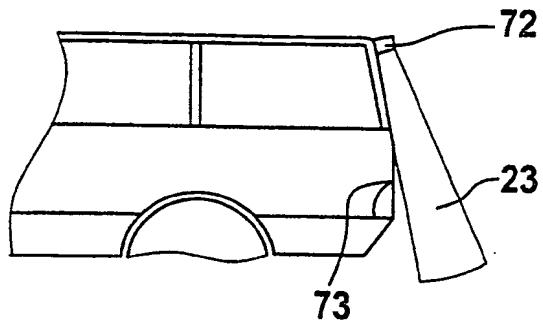


Fig. 5

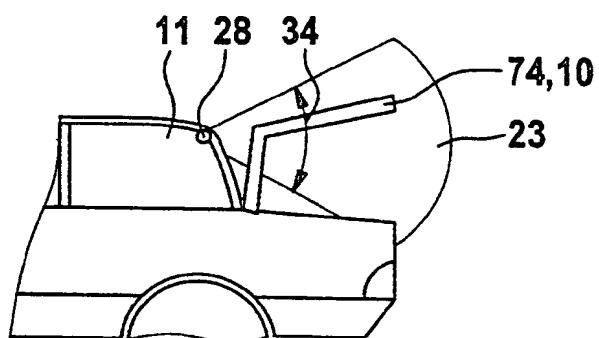


Fig. 6

